

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

- [Claim 1] A control method of an electronic camera characterized by what a luminance distribution condition of an image is detected based on a picture signal picturized by image sensor on predetermined conditions, an exposure and a gradation property are related based on a luminance distribution condition of this image, and it opts for.
- [Claim 2] A control method of an electronic camera according to claim 1 characterized by amending said picture signal and acquiring the 2nd picture signal based on said exposure and gradation property which were determined.
- [Claim 3] A control method of an electronic camera according to claim 1 or 2 which determines an exposure based on a luminance distribution condition, and is characterized by determining a gradation property based on a this determined exposure in decision of said exposure and a gradation property.
- [Claim 4] A control method of an electronic camera according to claim 3 characterized by determining an exposure more smallish, and determining an exposure more greatly when a difference of brightness is small when a difference of brightness in a luminance distribution condition of said image is large.
- [Claim 5] It is that said luminance distribution condition is a histogram and magnitude of luminance distribution is a difference or a ratio of brightness of A% of frequency, and the minimum brightness of said picture signal to B% of brightness from the maximum brightness of said picture signal (however, $0 \leq A \leq 10$ and $0 \leq B \leq 10$). A control method of an electronic camera any one publication of claim 1 - claim 4 by which it is characterized.
- [Claim 6] A control method of an electronic camera according to claim 4 or 5 characterized by determining a gradation property that gain becomes larger than gain of criteria when said luminance distribution is small.
- [Claim 7] A control method of an electronic camera according to claim 4 or 5 characterized by the ability to set up both a gradation property that gain becomes larger than gain of criteria or criteria, and a gradation property that gain turns into below gain of criteria when luminance distribution is small in case said gradation property is determined.
- [Claim 8] A control method of an electronic camera any one publication of claim 1 characterized by determining an exposure and a gradation property based on a luminance distribution condition of said image so that a brightness region where frequency is high may serve as brightness of criteria - claim 7.
- [Claim 9] A control method of an electronic camera any one publication of claim 1 characterized by determining an exposure and a gradation property so that brightness of an image center section may turn into brightness of criteria - claim 7.
- [Claim 10] A control method of an electronic camera any one publication of claim 1 characterized by determining an exposure and a gradation property so that average luminance of the whole image may turn into brightness of criteria - claim 7.
- [Claim 11] it is characterized by determining a gradation property based on a luminance distribution condition of an image again picturized using said determined exposure — alike claim 1- claim 10 — a control method of an electronic camera any one publication.
- [Claim 12] A control unit of an electronic camera characterized by constituting from predetermined conditions including a luminance distribution condition detection means to detect a luminance distribution condition of an image based on a picture signal picturized by image sensor, an exposure decision means to determine an exposure based on this luminance distribution condition, and a gradation property decision means to determine a gradation property corresponding to this exposure.
- [Claim 13] A control unit of an electronic camera according to claim 12 characterized by amending said picture signal and acquiring the 2nd picture signal based on said exposure and gradation property which were determined.
- [Claim 14] Said exposure decision means and said gradation property decision means are the control unit of an electronic camera according to claim 12 or 13 which determines an exposure based on a luminance distribution condition, and is characterized by determining a gradation property based on a this determined exposure in decision of said exposure and a gradation property.
- [Claim 15] Said exposure decision means is the control unit of an electronic camera according to claim 14 characterized by determining an exposure more smallish, and determining an exposure more greatly when a difference of brightness is small when a difference of brightness in a luminance distribution condition of said image is large.
- [Claim 16] It is that said luminance distribution condition is a histogram and magnitude of luminance distribution is a difference or a ratio of brightness of A% of frequency, and the minimum brightness of said picture signal to B% of brightness from the maximum brightness of said picture signal (however, $0 \leq A \leq 10$ and $0 \leq B \leq 10$). A control unit of an electronic camera of any one publication of claim 12 - claim 15 by which it is characterized.
- [Claim 17] Said gradation property decision means is the control unit of an electronic camera according to claim 15 or 16 characterized by determining a gradation property that gain becomes larger than gain of criteria when said luminance distribution is small.
- [Claim 18] Said gradation property decision means is the control unit of an electronic camera according to claim 15 or 16 characterized by the ability to set up both a gradation property that gain becomes larger than gain of criteria, and a gradation property that gain turns into below gain of criteria when luminance distribution is small in case said gradation property is determined.
- [Claim 19] Said exposure decision means and said gradation property decision means are the control unit of an electronic camera of any one publication of claim 12 characterized by determining an exposure and a gradation property so that a brightness region where frequency is high may serve as brightness of criteria - claim 18 based on a luminance distribution condition of said image.
- [Claim 20] Said exposure decision means and said gradation property decision means are the control unit of an electronic camera of any one publication of claim 12 characterized by determining an exposure and a gradation property so that brightness of an image center section may turn into brightness of criteria - claim 18.
- [Claim 21] Said exposure decision means and said gradation property decision means are the control unit of an electronic

- camera of any one publication of claim 12 characterized by determining an exposure and a gradation property so that average luminance of the whole image may turn into brightness of criteria – claim 18.
- [Claim 22] Said gradation property decision means is the control unit of an electronic camera of any one publication of claim 12 characterized by determining a gradation property based on a luminance distribution condition of an image again picturized using said determined exposure – claim 21.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the technology which enabled it to make the especially whole image into proper brightness about the control technology of the electronic camera called the digital camera.

[0002]

[Description of the Prior Art] Solid state image pickup device which minds optical image pick-up systems, such as an image pick-up lens and drawing, for the optical image of a photographic subject in recent years (CCD) The electronic camera constituted so that the electric picture signal which is made to carry out image formation, and photo electric translation is carried out with this image sensor, and is outputted might be recorded on a record medium is put in practical use.

[0003] General automatic exposure control of this kind of electronic camera (henceforth AE) It extracts that the value which integrated with and equalized the luminance-signal level of the whole image detected by the image sensor is set to proper level, and they are an amount and the exposure time (henceforth both doubling *****). It is controlling. In addition, weighting of an image center section is enlarged, it integrates with luminance-signal level, and there are some which control an exposure by the value.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the general method using the value which integrated with and equalized the luminance-signal level of the whole image pick-up image, if some images have a portion with extremely high brightness, for example, since an integral value can be pulled up in response to the effect of it, if an exposure is determined on the basis of the average, on the whole, an image will become dark and a S/N ratio will also get worse. Moreover, since the exposure is determined according to the average of the high brightness section and the low brightness section, the high brightness section becomes bright too much, and there is an inclination which becomes the image which flew white.

[0005] Moreover, when the case of the exposure control which set weighting in the middle-of-the-screen section etc. also has a portion with extremely high brightness in the large portion of weighting, the above-mentioned problem cannot be solved. Furthermore, although there were some which were made to carry out exposure control picturizing multiple times so that an exposure might be amended and it might become proper brightness about main photographic subjects, about the problem of being unable to consider as brightness proper about portions other than a main photographic subject, and the above-mentioned high brightness portion becoming bright too much especially, and becoming the image which flew white, having solved only by exposure control was impossible.

[0006] This invention was made paying attention to such a conventional technical problem, and it can also prevent it that a high brightness portion serves as an image which flew white while main photographic subjects serve as proper brightness in an electronic camera and being able to set it as the optimal S/N ratio, and it aims at a high-definition image being obtained.

[0007]

[Means for Solving the Problem] for this reason, claim 1 (claim 12) The control method (equipment) (it is shown in drawing 1 -- as) of the electronic camera concerning invention ** (a luminance-distribution condition detection means) The luminance-distribution condition of an image detects based on the picture signal picturized by image sensor on predetermined conditions (an exposure decision means and a gradation property decision means). It is characterized by what an exposure and a gradation property are related based on a luminance-distribution condition of this image, and it opts for.

[0008] If it does in this way, by relating an exposure and a gradation property appropriately and determining them based on a luminance distribution condition of an image, not to mention main photographic subjects being made into proper brightness, it can control to be able to obtain brightness proper also about portions other than a main photographic subject, and a S/N ratio can also be improved. Moreover, claim 2 (claim 13) A control method of an electronic camera concerning invention (equipment) It is characterized by amending said picture signal and acquiring the 2nd picture signal based on said exposure and gradation property which were determined.

[0009] If it does in this way, by amendment of a picture signal based on said exposure and gradation property which were determined, respectively proper brightness is obtained in portions other than a main photographic subject and a main photographic subject, and the 2nd picture signal with which a S/N ratio has been improved can be acquired. moreover, claim 3 (claim 14) A control method (equipment) of an electronic camera concerning invention ** (an exposure decision means and gradation property decision means) In decision of said exposure and a gradation property, an exposure is determined based on a luminance distribution condition, and it is characterized by determining a gradation property based on a this determined exposure.

[0010] First, if it does in this way, after determining an exposure based on a luminance distribution condition, by determining a gradation property based on a this determined exposure, a simple operation can be performed and an exposure and a gradation property can be determined with sufficient balance. moreover, claim 4 (claim 15) A control method (equipment) of an electronic camera concerning invention ** (exposure decision means) When a difference of brightness in a luminance distribution condition of said image is large, it is characterized by determining an exposure more smallish, and determining an exposure more greatly, when a difference of brightness is small.

[0011] If it does in this way, when a difference of brightness in a luminance distribution condition of an image is large, by determining an exposure more smallish, a high brightness portion occupied in an image is decreased first, and generating of an image which flew white can be reduced. In addition, although it becomes suitable brightness in many cases, when brightness of a main photographic subject portion runs short without brightness of main photographic subjects also usually becoming bright too much by making an exposure small, it can amend in a gradation property so that brightness of this main photographic subject portion may increase.

[0012] On the contrary, when a difference of brightness in a luminance distribution condition of an image is small, a S/N ratio

also improves by determining an exposure more greatly, extending luminance distribution and securing proper contrast first. Moreover, as a result of enlarging an exposure, when brightness of a main photographic subject portion becomes superfluous, it can amend in a gradation property so that brightness of this main photographic subject portion may decrease.

[0013] Moreover, claim 5 (claim 16) A control method of an electronic camera concerning invention (equipment) It is that said luminance distribution condition is a histogram and magnitude of luminance distribution is a difference or a ratio of brightness of A% of frequency, and the minimum brightness of said picture signal to B% of brightness from the maximum brightness of said picture signal (however, $0 \leq A \leq 10$ and $0 \leq B \leq 10$). It considers as the feature. If it does in this way, on the occasion of beam decision with relation of an exposure and a gradation property, a histogram which set up distribution width of face appropriately can be used, with an exposure and a gradation property can be determined as a suitable value.

[0014] moreover, claim 6 (claim 17) A control method (equipment) of an electronic camera concerning invention ** (gradation property decision means) When said luminance distribution is small, it is characterized by determining a gradation property that gain becomes larger than gain of criteria. Like [in case a photographic subject is a print etc.], if it does in this way, when [that a brightness difference is small] luminance distribution is small, by determining that gain is made larger than gain of criteria and a gradation property will become brighter than a standard, a white ground of a manuscript which is a photographic subject can be brought close to white, and a natural image can be obtained.

[0015] moreover, claim 7 (claim 18) A control method (equipment) of an electronic camera concerning invention ** (gradation property decision means) In case said gradation property is determined, when luminance distribution is small, it is characterized by the ability to set up both a gradation property that gain becomes larger than gain of criteria or criteria, and a gradation property that gain turns into below gain of criteria.

[0016] If it does in this way, it will be uniform gray (gray). Gray can be reproduced when a photographic subject is picturized. Otherwise, it will become a whitish image. moreover, claim 8 (claim 19) A control method (equipment) of an electronic camera concerning invention ** (an exposure decision means and gradation property decision means) Based on a luminance distribution condition of said image, it is characterized by determining an exposure and a gradation property so that a brightness region where frequency is high may serve as brightness of criteria.

[0017] If it does in this way, since a main photographic subject portion usually tends to be photoed greatly and it is going to arrange in the center section, in a most case, a main photographic subject portion is controllable in proper brightness highly [a brightness region where frequency is high / probability which is a main photographic subject portion] therefore. moreover, claim 9 (claim 20) A control method (equipment) of an electronic camera concerning invention ** (an exposure decision means and gradation property decision means) It is characterized by determining an exposure and a gradation property so that brightness of an image center section may turn into brightness of criteria.

[0018] If it does in this way, since a main photographic subject portion usually tends to be photoed greatly and it is going to arrange in the center section, in a most case, a main photographic subject portion is controllable in proper brightness highly [a brightness region where frequency is high / probability which is a main photographic subject portion] therefore. moreover, claim 10 (claim 21) A control method (equipment) of an electronic camera concerning invention ** (an exposure decision means and gradation property decision means) It is characterized by determining an exposure and a gradation property so that average luminance of the whole image may turn into brightness of criteria.

[0019] If it does in this way, average brightness of the whole image is controllable proper. Moreover, claim 11 (claim 22) A control method of an electronic camera concerning invention (equipment) Above (exposure decision means) It is based on a luminance distribution condition of an image again picturized using a determined exposure (gradation property decision means). It is characterized by determining a gradation property.

[0020] If it does in this way, based on a luminance distribution condition of an image actually picturized using an exposure determined proper, a gradation property can be determined more as high degree of accuracy, and image quality can be improved as much as possible.

[0021]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained below. Drawing 2 shows the hardware configuration of the electronic camera equipped with the control unit concerning this invention. In drawing, image formation of the image pick-up lens 101, the focal lens 102, and the optical image of the photographic subject acquired through the optical image pick-up system equipped with the iris diaphragm 103 grade is carried out on a solid state image pickup device 104, for example, CCD. Said focal lens 102 and iris diaphragm 103 are driven by the lens actuation circuit 121 and the iris actuation circuit 120, respectively.

[0022] In said CCD104, photo electric translation of the optical image by which image formation was carried out is carried out, and it changes into the amount of charges, and outputs as an analog electrical-and-electric-equipment picture signal by the transfer pulse from the CCD actuation circuit 7. The analog electrical-and-electric-equipment picture signal outputted from CCD4 is CDS (correlation duplex sampling). A noise is reduced in a circuit and it is gain (gain) by AGC. Adjustment is performed. And after being changed into a digital picture signal with A/D converter 106, brightness processing and color processing are performed in the process circuit 109, and it is a digital video signal (a luminance signal and color-difference signal). It is changed. Here, in said brightness processing, a preliminary image pick-up is performed on predetermined conditions as a configuration concerning this invention, the distribution condition of the digital value of a luminance signal is detected, and based on this luminance distribution condition, the exposure and gradation property at the time of the photography mentioned later are related, it determines, and gradation processing of a luminance signal is performed based on this gradation property. This is explained in full detail behind.

[0023] Maine CPU 110 is controlling actuation of each part, and the stroboscope 116 driven by the luminescence circuit 115 is controlled to emit light at the time of photography. Moreover, AE (automatic exposure control) AWB (white balance adjustment) Control of Maine CPU 110 performs AF (automatic-focusing control) processing using the data of an image pick-up side altogether. Here, it determines to explain the exposure of said AE in full detail behind based on said luminance distribution condition as a configuration concerning this invention. The process circuit 107 supplies data, Maine CPU 110 performs data processing, and these processings are performed by controlling the color processing circuit in the drawing actuation circuit 120, the lens actuation circuit 121 and the CCD actuation circuit 125, and the process circuit 107. Moreover, Maine CPU 110 is the various switches (an electric power switch, a release switch, playback switch, etc.) of a control panel 130. Each part is controlled according to an actuation condition, and required information is displayed on the liquid crystal display section 131.

[0024] In addition, although the case where Maine CPU 110 controlled the whole still video camera was shown here, it is good also as a configuration shared with Factice CPU and Maine CPU. In case this digital video signal is recorded, a data compression is performed in a compression expansion circuit 108. And it is recorded on the memory card 111 which consisted of SRAM, a flash memory, etc. by the record regenerative circuit 109.

[0025] In case it reproduces, the compressed data of the digital video signal memorized by the memory card 111 is read by the record regenerative circuit 109. And expanding of compressed data is performed in a compression expansion circuit 108, and it

is returned to the digital video signal of the original size. And it is changed into the video signal of an analog with D/A converter 112, and is outputted to an external device as a video signal of predetermined level in an output circuit 113.

[0026] Moreover, in the through playback case, a digital video signal is directly sent to D/A converter 112 from the process circuit 107, and the image picturized by CCD104 continues being outputted outside as a video signal on real time. Next, said Main CPU 110 (or the factice CPU who does not illustrate) The processing which determines the exposure performed and a gradation property is explained.

[0027] Drawing 3 shows the flow chart of fundamental processing. It sets to drawing and is a predetermined exposure (the exposure time and the amount of drawing) at step 1. A luminance distribution condition is detected based on the digital value of the luminance signal for every pixel picturized on condition that predetermined [including conditions]. A luminance distribution condition is the histogram or accumulation histogram of brightness or a specific color. Specifically with the gestalt of this operation, a histogram with a brightness digital value of 12 bits is created.

[0028] At step 2, it is based on said luminance distribution condition, and is an exposure at the time of photography (the exposure time and the amount of drawing). A gradation property is associated and determined. "An exposure and a gradation property are associated and determined" (1) When increasing exposure, the mean value of a gradation table is raised, or it is (2). When contrast is low and increases exposure, the mean value of a gradation table is lowered, or it is (3). Although more exposure is set up when a brightness difference or contrast is low Under the present circumstances, it does not change into standard brightness by the gradation curve, but points out determining that a gradation curve will become brighter than a standard etc., and says changing a gradation property to a predetermined property according to whether the exposure was raised from the predetermined value, or it lowered.

[0029] Next, the gestalt of implementation of the decision of the exposure in said step 2 and a gradation property is explained. It explains according to the flow chart which showed the gestalt of the 1st operation to drawing 4 . It asks for the distribution width of face of brightness digital value at step 11. Although the difference of the maximum of brightness digital value and the minimum value is searched for as distribution width of face with the gestalt of this operation, it may not be limited to this, for example, the brightness digital value of 0 to about 10% of frequency and the difference of ** are sufficient from the maximum of brightness digital value in a histogram from the brightness digital value of 0 to about 10% of frequency, and the minimum value.

[0030] At step 12, the exposure at the time of photography is determined based on the distribution width of face of said brightness digital value. Specifically, it determines using the map of an exposure etc. at the time of the photography to the distribution width of face of brightness digital value as shown in drawing 5 . That is, in the brightness histogram in the predetermined exposure conditions at the time of said preliminary image pick-up, since the high brightness region is usually saturated in many cases when the distribution width of face of brightness digital value is large as shown in drawing 6 , an exposure is made smaller than a predetermined exposure and the magnitude of a high brightness region is decreased. Moreover, as shown in drawing 7 , when the distribution width of face of brightness digital value is small, it is determined by making an exposure larger than a predetermined exposure that the distribution width of face of brightness digital value is expanded, and the exposure at the time of photography will increase the contrast of main photographic subjects.

[0031] At step 13, the brightness histogram in this exposure is created based on the exposure at the time of said determined photography. The size relation between the exposure at the time of the photography as which creation of said brightness histogram was newly determined here, and the exposure at the time of a preliminary image pick-up. For example, although the brightness value for every pixel in the exposure conditions at the time of photography can be presumed and calculated by calculating with the brightness histogram created at step 1 based on both ratio A preliminary image pick-up is again performed on the same exposure conditions as the exposure at the time of the actual photography determined at step 12 (for example, half-push of a shutter is made into two steps). It is also possible to create based on the brightness data at that time. Like said drawing 5 here when the difference of the maximum of the brightness at the time of preliminary photography and the minimum value is large The brightness histogram at the time of making the exposure at the time of photography small becomes like drawing 8 . The frequency of a high brightness region can be decreased. Like said drawing 7 when the difference of the maximum of the brightness at the time of preliminary photography and the minimum value is small A high frequency region shifts the brightness histogram at the time of enlarging the exposure at the time of photography to a high brightness region side while it becomes like drawing 9 and the difference of the maximum of brightness and the minimum value expands it.

[0032] At step 14, a gradation property is determined based on said new luminance distribution condition. Specifically, it is drawing 10 (it corresponds to drawing 8). Drawing 11 (it corresponds to drawing 9) A high brightness field cannot be saturated easily and it is made to become as a gradation property of 8 bits of a straight line or a curve so that it may be shown. That is, the saturation of a high brightness field is reduced using this straight line or curve. Moreover, it faces determining this gradation property and it can be determined that you make it connected with the exposure at the time of photography, and main photographic subjects will serve as proper brightness. For example, since the probability for the brightness region where distribution frequency is high to serve as main photographic subjects in said brightness histogram is high, a gradation property can be determined and amended so that the average brightness of this brightness region may serve as a brightness value of criteria. With average brightness, there are "a median (median)" and "a value of frequency specific with an accumulation histogram (accumulated histogram)."

[0033] If it does in this way, the saturation of a high brightness field is reduced by decision of a proper exposure and a proper gradation property, while being able to prevent becoming the image which flew white, a proper S/N ratio will be obtained and image quality can be raised. Although the amount of noises has the thing of the example of a signal ratio, and the amount of immobilization, a S/N ratio becomes good, so that a signal value becomes large to the amount noise of immobilization. Exposure is increased in order to increase a signal value. Especially this effect is generated by the low contrast image. By the high contrast image, although, as for a S/N ratio, only the part which reduces exposure gets worse, a highlights jump is prevented.

[0034] Moreover, since main photographic subjects are located in the center section of the image and photoed in many cases, as shown in drawing 12, main photographic subjects can be made into proper brightness by computing the average of the brightness in the image center section in the exposure conditions at the time of photography, and determining and amending a gradation property so that this average may turn into a brightness value of criteria. Moreover, it is good also as a configuration for which the average luminance of the whole image is computed so that it may be carried out by general AE, an exposure and a gradation property are related so that this average luminance may turn into brightness of criteria, and it opts. Specifically, the exposure at the time of photography can be considered as said configuration which determines the gradation property of the remaining portion that average luminance will turn into brightness of criteria, determining [determine previously similarly, and] the gradation property in this field so that a high brightness field cannot be saturated easily and may become on these exposure conditions.

[0035] Next, the gestalt of the 2nd operation is explained. With the gestalt of this operation, in case a gradation property is determined based on a luminance distribution condition at step 14 in the gestalt of said 1st operation, it is characterized by determining a different gradation property from the gestalt of said 1st operation. Although an exposure is more greatly set up

with the gestalt of this operation as well as step 13 of the gestalt of the 1st operation when a brightness difference or contrast is small, in this case, it does not change into standard brightness with a gradation property, but, specifically, it is determined that a gradation property will become brighter than a standard.

[0036] By doing in this way, when photographic subjects are reflective objects, such as a print, the white ground of the manuscript which is a photographic subject can be brought close to white, and a natural image can be obtained. Maximum X is detected out of the image data which has distribution of brightness digital value like the brightness histogram of drawing 7 concrete first. At this time, the value of X can also determine a detection location beforehand in several% of frequency range from maximum. Next, as shown in drawing 13, obtained X decides the curve of a gradation property to become the abbreviation maximum output.

[0037] According to the following formulas, gain is specifically changed to the curve of the standard property decided beforehand, and the inclination of a curve is made sudden.

Formula 1: In order that near a high brightness portion may smooth the curve of a gradation property at a $\text{Gain} = 1023 - \text{value X}$ pan, it is smoothing processing (moving average). It is desirable when it carries out. That is, the curve of a gradation property sets up the curve of a standard property beforehand, and, in the case of the aforementioned predetermined conditions, forms the curve of a gradation property by the gain adjustment and smoothing processing.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram showing the configuration and function of this invention.

[Drawing 2] The block diagram showing the hardware configuration of the still video camera concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 3] The flow chart which shows the exposure and gradation property decision processing in the gestalt of operation same as the above.

[Drawing 4] The flow chart which shows detailed processing of gradation property processing decision same as the above.

[Drawing 5] The map which determines the exposure at the time of photography to the difference of brightness.

[Drawing 6] A brightness histogram when the difference of the brightness in the exposure conditions at the time of a preliminary image pick-up is large.

[Drawing 7] A brightness histogram when [same] the difference of brightness is small.

[Drawing 8] The brightness histogram in the exposure conditions at the time of the photography corresponding to said drawing 6.

[Drawing 9] The brightness histogram in the exposure conditions at the time of the photography corresponding to said drawing 6.

[Drawing 10] Drawing showing the gradation property determined corresponding to drawing 8.

[Drawing 11] Drawing showing the gradation property determined corresponding to drawing 9.

[Drawing 12] Drawing for explaining the case where a gradation property is determined as a field where main photographic subjects exist an image center section.

[Drawing 13] Drawing showing the gradation property of the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Description of Notations]

104 CCD

106 A/D-Conversion Circuit

107 Process Circuit

110 Main CPU

111 Memory Card

113 Output Circuit

125 CCD Drive Circuit

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

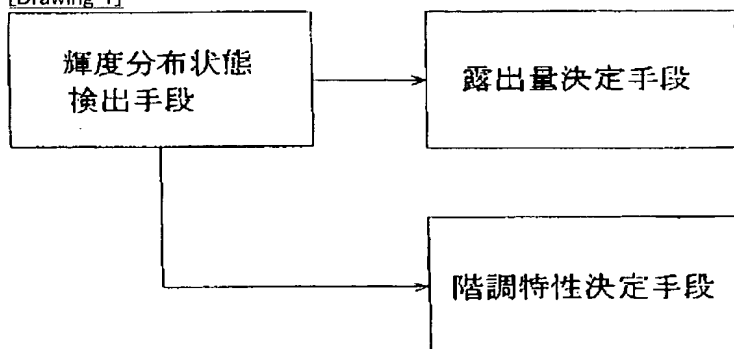
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

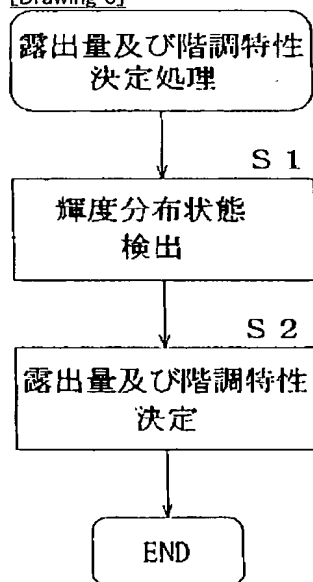
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

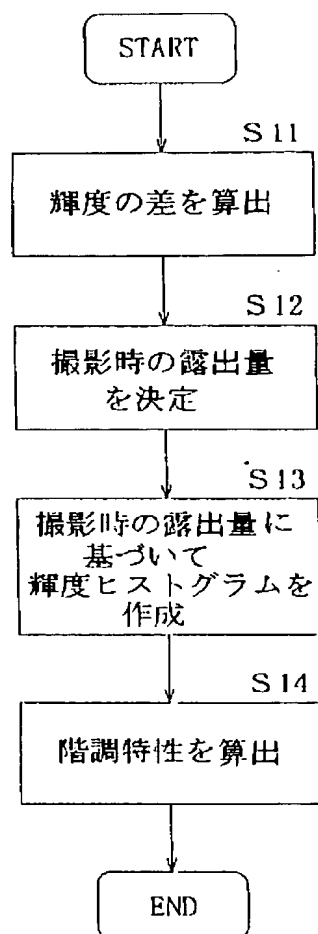
[Drawing 1]



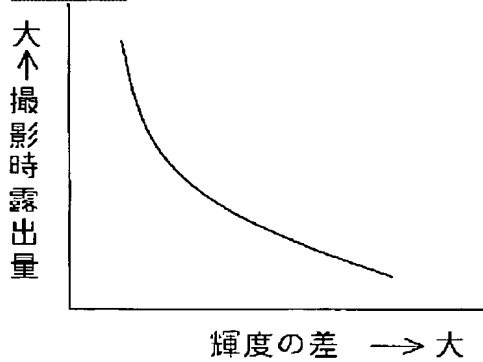
[Drawing 3]



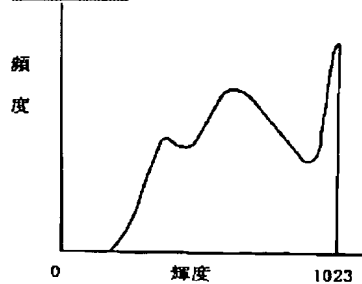
[Drawing 4]



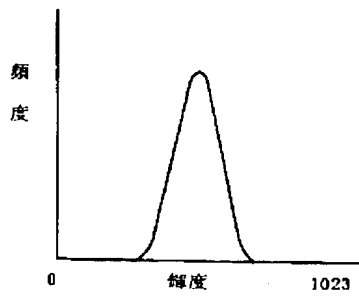
[Drawing 5]



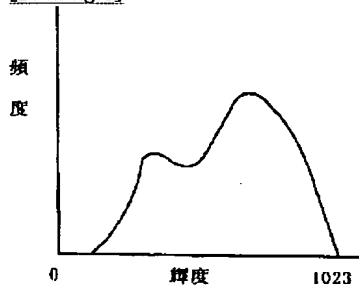
[Drawing 6]



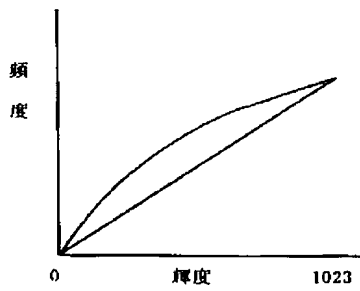
[Drawing 7]



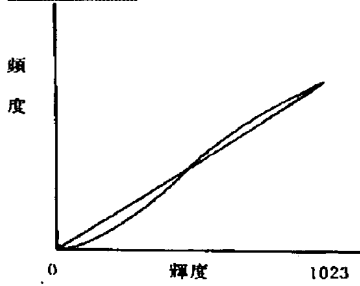
[Drawing 8]



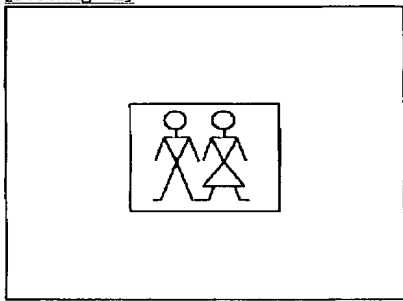
[Drawing 2]



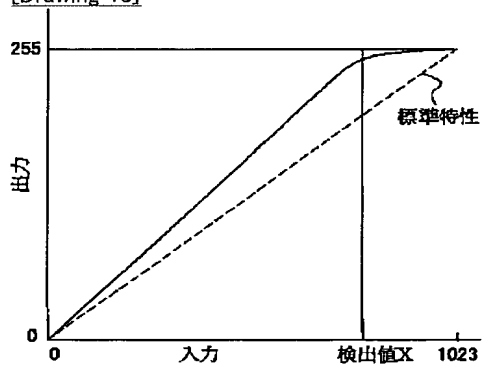
[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-322592

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/235

識別記号

F I

H 0 4 N 5/235

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-64945

(22) 出願日 平成10年(1998)3月16日

(31) 優先権主張番号 特願平9-63001

(32) 優先日 平9(1997)3月17日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 洪 博哲

東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内

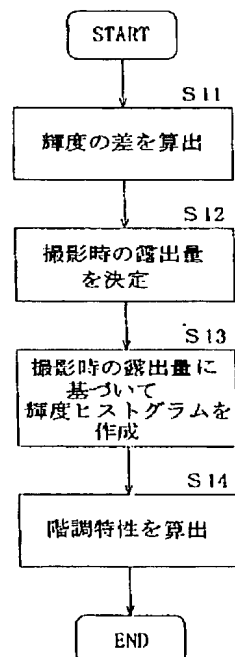
(74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 電子カメラの制御方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 電子カメラの撮影画像の画質を向上する。

【解決手段】 予備撮像時の輝度の最大値と最小値との差を算出し (S11)、該輝度の差に基づいて撮影時の露出量を決定し (S12)、該撮影時の露出量に基づいた輝度ヒストグラムを作成し (S13)、該輝度ヒストグラムに基づいて高輝度域が飽和しにくくなるように、階調特性を算出する (S14)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】所定条件で撮像素子に撮像された画像信号に基づいて画像の輝度分布状態を検出し、該画像の輝度分布状態に基づいて露出量と階調特性とを関連させて決定することを特徴とする電子カメラの制御方法。

【請求項2】前記決定された露出量及び階調特性に基づいて、前記画像信号を補正して第2の画像信号を得ることを特徴とする請求項1に記載の電子カメラの制御方法。

【請求項3】前記露出量及び階調特性の決定にあたって、輝度分布状態に基づいて露出量を決定し、該決定された露出量に基づいて階調特性を決定することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の電子カメラの制御方法。

【請求項4】前記画像の輝度分布状態における輝度の差が大きい場合には、露出量を小さめに決定し、輝度の差が小さい場合には露出量を大きめに決定することを特徴とする請求項3に記載の電子カメラの制御方法。

【請求項5】前記輝度分布状態はヒストグラムであり、輝度分布の大きさは、前記画像信号の最大輝度からA%の頻度の輝度と、前記画像信号の最小輝度からB%の輝度との差又は比であること（但し、 $0 \leq A \leq 10$ かつ $0 \leq B \leq 10$ ）を特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1つに記載の電子カメラの制御方法。

【請求項6】前記輝度分布が小さい場合に、ゲインが基準のゲインより大きくなるような階調特性を決定することを特徴とする請求項4又は請求項5に記載の電子カメラの制御方法。

【請求項7】前記階調特性を決定する際、輝度分布が小さい場合に、ゲインが基準または基準のゲインよりも大きくなるような階調特性と、ゲインが基準のゲイン以下になるような階調特性との両方を設定可能であることを特徴とする請求項4又は請求項5に記載の電子カメラの制御方法。

【請求項8】前記画像の輝度分布状態に基づいて、頻度の高い輝度域が基準の輝度となるように、露出量と階調特性とを決定することを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか1つに記載の電子カメラの制御方法。

【請求項9】画像中央部の輝度が基準の輝度となるように、露出量と階調特性とを決定することを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか1つに記載の電子カメラの制御方法。

【請求項10】画像全体の平均輝度が基準の輝度となるように、露出量と階調特性とを決定することを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか1つに記載の電子カメラの制御方法。

【請求項11】前記決定された露出量を用いて再度撮像された画像の輝度分布状態に基づいて階調特性を決定することを特徴とする請求項1～請求項10のいずれか1つ

に記載の電子カメラの制御方法。

【請求項12】所定条件で撮像素子に撮像された画像信号に基づいて画像の輝度分布状態を検出する輝度分布状態検出手段と、

該輝度分布状態に基づいて露出量を決定する露出量決定手段と、

該露出量に対応して階調特性を決定する階調特性決定手段と、

を含んで構成したことを特徴とする電子カメラの制御装置。

【請求項13】前記決定された露出量及び階調特性に基づいて、前記画像信号を補正して、第2の画像信号を得ることを特徴とする請求項12に記載の電子カメラの制御装置。

【請求項14】前記露出量決定手段及び前記階調特性決定手段は、前記露出量及び階調特性の決定にあたって、輝度分布状態に基づいて露出量を決定し、該決定された露出量に基づいて階調特性を決定することを特徴とする請求項12又は請求項13に記載の電子カメラの制御装置。

【請求項15】前記露出量決定手段は、前記画像の輝度分布状態における輝度の差が大きい場合には、露出量を小さめに決定し、輝度の差が小さい場合には露出量を大きめに決定することを特徴とする請求項14に記載の電子カメラの制御装置。

【請求項16】前記輝度分布状態はヒストグラムであり、輝度分布の大きさは、前記画像信号の最大輝度からA%の頻度の輝度と、前記画像信号の最小輝度からB%の輝度との差又は比であること（但し、 $0 \leq A \leq 10$ かつ $0 \leq B \leq 10$ ）を特徴とする請求項12～請求項15のいずれか1つに記載の電子カメラの制御装置。

【請求項17】前記階調特性決定手段は、前記輝度分布が小さい場合に、ゲインが基準のゲインより大きくなるような階調特性を決定することを特徴とする請求項15又は請求項16に記載の電子カメラの制御装置。

【請求項18】前記階調特性決定手段は、前記階調特性を決定する際、輝度分布が小さい場合に、ゲインが基準のゲインよりも大きくなるような階調特性と、ゲインが基準のゲイン以下になるような階調特性との両方を設定可能であることを特徴とする請求項15又は請求項16に記載の電子カメラの制御装置。

【請求項19】前記露出量決定手段及び前記階調特性決定手段は、前記画像の輝度分布状態に基づいて、頻度の高い輝度域が基準の輝度となるように、露出量と階調特性とを決定することを特徴とする請求項12～請求項18のいずれか1つに記載の電子カメラの制御装置。

【請求項20】前記露出量決定手段及び前記階調特性決定手段は、画像中央部の輝度が基準の輝度となるように、露出量と階調特性とを決定することを特徴とする請求項12～請求項18のいずれか1つに記載の電子カメラの制御装置。

【請求項21】前記露出量決定手段及び前記階調特性決定手段は、画像全体の平均輝度が基準の輝度となるように、露出量と階調特性とを決定することを特徴とする請求項12～請求項18のいずれか1つに記載の電子カメラの制御装置。

【請求項22】前記階調特性決定手段は、前記決定された露出量を用いて再度撮像された画像の輝度分布状態に基づいて階調特性を決定することを特徴とする請求項12～請求項21のいずれか1つに記載の電子カメラの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルカメラと称されている電子カメラの制御技術に関し、特に画像全体を適正な明るさとすることができるようにした技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、被写体の光画像を、撮像レンズ、絞り等の光学撮像系を介しての固体撮像素子（CCD）に結像させ、該撮像素子により光電変換されて出力される電気画像信号を、記録媒体に記録するように構成された電子カメラが実用化されている。

【0003】この種の電子カメラの一般的な自動露出制御（以下、AEという）は、撮像素子により検出される画像全体の輝度信号レベルを積分して平均化した値が適正なレベルになるように絞り量及び露光時間（以下両者合わせて露出量という）を制御している。その他、画像中央部の重み付けを大きくして、輝度信号レベルを積分し、その値によって露出量を制御するものもある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、撮像画像全体の輝度信号レベルを積分して平均化した値を用いる一般方式では、例えば画像の一部に極端に輝度の高い部分があると、積分値はその影響を受けて引き上げられるため、その平均値を基準として露出量を決定すると、画像は全体的には暗くなってしまい、S/N比も悪化する。また、露出量を、高輝度部と低輝度部との平均値に合わせて決定しているため、高輝度部が明るくなりすぎて白く飛んだ画像になる傾向がある。

【0005】また、画面中央部等に重み付けをおいた露出制御の場合も、極端に輝度の高い部分が重み付けの大きい部分にあるような場合は、上記の問題を解決できない。更に、複数回の撮像を行いつつ露出量を補正し、主要被写体については適正な明るさとなるように露出制御するようにしたものもあるが、主要被写体以外の部分については適正な明るさとすることができない場合があり、特に上記の高輝度部分が明るくなりすぎて白く飛んだ画像となるという問題については、露出制御だけでは解決することが不可能であった。

【0006】本発明は、このような従来の課題に着目し

てなされたもので、電子カメラにおいて、主要被写体が適正な明るさとなり、最適なS/N比に設定できると共に、高輝度部分が白く飛んだ画像となることも防止でき、高画質画像が得られるようにすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1（請求項12）の発明に係る電子カメラの制御方法（装置）は（図1に示すように）、（輝度分布状態検出手段によ

り）所定条件で撮像素子に撮像された画像信号に基づいて画像の輝度分布状態を検出し、（露出量決定手段及び階調特性決定手段により）該画像の輝度分布状態に基づいて露出量と階調特性とを関連させて決定することを特徴とする。

【0008】このようにすれば、画像の輝度分布状態に基づいて露出量と階調特性とを適切に関連させて決定することにより、主要被写体を適正な明るさにできることは勿論のこと、主要被写体以外の部分についても適正な明るさを得られるように制御することができ、S/N比も改善できる。また、請求項2（請求項13）の発明に係る電子カメラの制御方法（装置）は、前記決定された露出量及び階調特性に基づいて、前記画像信号を補正して第2の画像信号を得ることを特徴とする。

【0009】このようにすれば、前記決定された露出量及び階調特性に基づいた画像信号の補正により、主要被写体及び主要被写体以外の部分をそれぞれ適正な明るさが得られ、S/N比の改善された第2の画像信号を得ることができる。また、請求項3（請求項14）の発明に係る電子カメラの制御方法（装置）は、（露出量決定手段及び階調特性決定手段により）前記露出量及び階調特性の決定にあたって、輝度分布状態に基づいて露出量を決定し、該決定された露出量に基づいて階調特性を決定することを特徴とする。

【0010】このようにすれば、まず、輝度分布状態に基づいて露出量を決定してから、該決定された露出量に基づいて階調特性を決定することで、シンプルな演算を行って、露出量と階調特性とをバランス良く決定することができる。また、請求項4（請求項15）の発明に係る電子カメラの制御方法（装置）は、（露出量決定手段により）前記画像の輝度分布状態における輝度の差が大きい場合には、露出量を小さめに決定し、輝度の差が小さい場合には露出量を大きめに決定することを特徴とする。

【0011】このようにすれば、画像の輝度分布状態における輝度の差が大きい場合には、露出量を小さめに決定することにより、まず、画像に占める高輝度部分を減少させ、白く飛んだ画像の発生を低減できる。なお、露出量を小さくすることにより、通常は主要被写体の明るさも明るくなり過ぎることなく、適切な明るさとなることが多いが、主要被写体部分の明るさが不足する場合

は、該主要被写体部分の明るさが増大するように階調特性で補正することができる。

【0012】逆に、画像の輝度分布状態における輝度の差が小さい場合には、露出量を大きめに決定することにより、まず、輝度分布を広げて適正なコントラストを確保しつつS/N比も改善する。また、露出量を大きくした結果、主要被写体部分の明るさが過剰となる場合は、該主要被写体部分の明るさが減少するように階調特性で補正することができる。

【0013】また、請求項5（請求項16）の発明に係る電子カメラの制御方法（装置）は、前記輝度分布状態はヒストグラムであり、輝度分布の大きさは、前記画像信号の最大輝度からA%の頻度の輝度と、前記画像信号の最小輝度からB%の輝度との差又は比であること（但し、 $0 \leq A \leq 10$ かつ $0 \leq B \leq 10$ ）を特徴とする。このようにすれば、露出量及び階調特性の関連付けた決定に際し、分布幅を適切に設定したヒストグラムを使用することができ、以て、露出量及び階調特性を適切な値に決定することができる。

【0014】また、請求項6（請求項17）の発明に係る電子カメラの制御方法（装置）は、（階調特性決定手段により）前記輝度分布が小さい場合に、ゲインが基準のゲインより大きくなるような階調特性を決定することを特徴とする。このようにすれば、被写体が印刷物などである場合のように輝度差が小さく輝度分布が小さい場合には、ゲインを基準のゲインより大きくして標準より明るくなるように階調特性を決定することにより、被写体である原稿の白地を白に近づけることができ、自然な画像を得ることができる。

【0015】また、請求項7（請求項18）の発明に係る電子カメラの制御方法（装置）は、（階調特性決定手段により）前記階調特性を決定する際、輝度分布が小さい場合に、ゲインが基準又は基準のゲインよりも大きくなるような階調特性と、ゲインが基準のゲイン以下になるような階調特性との両方を設定可能であることを特徴とする。

【0016】このようにすれば、一様なグレー（灰色）の被写体を撮像した際に、グレーを再現できる。さもないと、白っぽい画像になってしまう。また、請求項8（請求項19）の発明に係る電子カメラの制御方法（装置）は、（露出量決定手段及び階調特性決定手段により）前記画像の輝度分布状態に基づいて、頻度の高い輝度域が基準の輝度となるように、露出量と階調特性とを決定することを特徴とする。

【0017】このようにすれば、通常は主要被写体部分を大きく撮影し中央部に配置しようとするので、頻度の高い輝度域は主要被写体部分である確率が高く、したがって、大方の場合、主要被写体部分を適正な輝度に制御することができる。また、請求項9（請求項20）の発明に係る電子カメラの制御方法（装置）は、（露出量決定

手段及び階調特性決定手段により）画像中央部の輝度が基準の輝度となるように、露出量と階調特性とを決定することを特徴とする。

【0018】このようにすれば、通常は主要被写体部分を大きく撮影し中央部に配置しようとするので、頻度の高い輝度域は主要被写体部分である確率が高く、したがって、大方の場合、主要被写体部分を適正な輝度に制御することができる。また、請求項10（請求項21）の発明に係る電子カメラの制御方法（装置）は、（露出量決定手段及び階調特性決定手段により）画像全体の平均輝度が基準の輝度となるように、露出量と階調特性とを決定することを特徴とする。

【0019】このようにすれば、画像全体の平均的な輝度を適正に制御することができる。また、請求項11（請求項22）の発明に係る電子カメラの制御方法（装置）は、前記（露出量決定手段により）決定された露出量を用いて再度撮像された画像の輝度分布状態に基づいて（階調特性決定手段により）階調特性を決定することを特徴とする。

【0020】このようにすれば、適正に決定された露出量を用いて実際に撮像された画像の輝度分布状態に基づいて、より高精度に階調特性を決定ことができ、画質を可及的に向上できる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を説明する。図2は、本発明に係る制御装置を備えた電子カメラのハードウェア構成を示す。図において、撮像レンズ101、フォーカスレンズ102、アイリス絞り103等を備えた光学撮像系を介して得られた被写体の光画像は、固体撮像素子例えばCCD104上に結像される。前記フォーカスレンズ102及びアイリス絞り103は、レンズ駆動回路121及びアイリス駆動回路120により夫々駆動される。

【0022】前記CCD104では結像された光画像を光電変換して電荷量に変換し、CCD駆動回路7からの転送パルスによってアナログ電気画像信号として出力する。CCD4から出力されたアナログ電気画像信号は、CDS（相関二重サンプリング）回路でノイズが低減され、また、AGCによりゲイン（利得）の調整が行われる。そして、A/D変換器106でデジタル画像信号に変換された後、プロセス回路109で輝度処理や色処理が施されてデジタルビデオ信号（輝度信号と色差信号）に変換される。ここで、本発明に係る構成として、前記輝度処理において所定条件で予備撮像を行い、輝度信号のデジタル値の分布状態を検出し、該輝度分布状態に基づいて、後述する撮影時の露出量と階調特性とを関連させて決定し、該階調特性に基づいて輝度信号の階調処理を行う。これについては後に詳述する。

【0023】メインCPU110は各部の動作の制御を行っており、発光回路115によって駆動されるストロ

10

20

30

40

50

ボ116は撮影時に発光するように制御される。また、AE（自動露出量制御）、AWB（ホワイトバランス調整）、AF（自動焦点制御）処理は、全て撮像面のデータを用いてメインCPU110の制御により行う。ここで、本発明に係る構成として前記AEの露出量を前記輝度分布状態に基づいて後に詳述するように決定する。これらの処理はプロセス回路107がデータを供給してやり、メインCPU110が演算処理を行い、絞り駆動回路120、レンズ駆動回路121、及びCCD駆動回路125、プロセス回路107内の色処理回路を制御することで行う。また、メインCPU110は操作パネル130の各種スイッチ（電源スイッチ、リリーススイッチ、再生スイッチ等）の操作状態に応じて各部を制御し、また、必要な情報を液晶表示部131に表示する。

【0024】尚、ここでは、メインCPU110がサブビデオカメラ全体を制御する場合を示したが、サブCPUとメインCPUとで分担する構成としてもよい。このデジタルビデオ信号を記録する際は、圧縮伸長回路108においてデータ圧縮が行われる。そして、記録再生回路109によって、SRAMやフラッシュメモリ等で構成されたメモリカード111に記録される。

【0025】再生する際は、メモリカード111に記憶されているデジタルビデオ信号の圧縮データが記録再生回路109によって読みだされる。そして圧縮伸長回路108において圧縮データの伸長が行われ、元のサイズのデジタルビデオ信号に戻される。そして、D/A変換器112でアナログのビデオ信号に変換されて、出力回路113で所定のレベルのビデオ信号として外部の機器に出力される。

【0026】また、スルー再生際は、プロセス回路107からD/A変換器112にデジタルビデオ信号が直接送られ、CCD104で撮像した映像がリアルタイムでビデオ信号として外部に出力され続ける。次に、前記メインCPU110（若しくは図示しないサブCPU）によって実行される露出量と階調特性とを決定する処理について説明する。

【0027】図3は、基本的な処理のフローチャートを示す。図において、ステップ1では、所定の露出量（露出時間及び絞り量）条件を含む所定の条件で撮像した画素毎の輝度信号のデジタル値に基づいて、輝度分布状態を検出する。輝度分布状態とは、輝度又は特定色のヒストグラム又は累積ヒストグラムである。本実施の形態では具体的には、12ビットの輝度デジタル値のヒストグラムを作成する。

【0028】ステップ2では、前記輝度分布状態に基づいて、撮影時の露出量（露出時間及び絞り量）と階調特性とを、関連付けて決定する。「露出量と階調特性とを関連付けて決定する」とは、(1) 露出を増やすときには階調テーブルの中間値を上げるか、(2) コントラストが低くて露出を増やすときには、階調テーブルの中間値を

下げるか、(3) 輝度差またはコントラストが低い場合は、露出を多めに設定するが、この際、階調カーブにより標準的な明るさに変換せず、標準より明るくなるように階調カーブを決定することなどを指し、露出量を所定の値より上げたか下げたかに応じて階調特性を所定の特性に対して変更することをいう。

【0029】次に、前記ステップ2における露出量と階調特性の決定の実施の形態について説明する。第1の実施の形態を、図4に示したフローチャートに従って説明する。ステップ11では、輝度デジタル値の分布幅を求める。本実施の形態では、分布幅として輝度デジタル値の最大値と最小値との差を求めるが、これに限定されず、例えば、ヒストグラムにおいて、輝度デジタル値の最大値から0%から10%程度の頻度の輝度デジタル値と、最小値から0%から10%程度の頻度の輝度デジタル値と、の差でもよい。

【0030】ステップ12では、前記輝度デジタル値の分布幅に基づいて、撮影時の露出量を決定する。具体的には、図5に示すような輝度デジタル値の分布幅に対する撮影時露出量のマップ等を用いて決定する。即ち、前記予備撮像時の所定の露出量条件での輝度ヒストグラムにおいて、図6に示すように輝度デジタル値の分布幅が大きい場合は、通常高輝度域が飽和している場合が多いので、露出量を所定の露出量よりも小さくして高輝度域の大きさを減少させる。また、図7に示すように輝度デジタル値の分布幅が小さい場合には所定の露出量よりも露出量を大きくすることによって、輝度デジタル値の分布幅を拡大して主要被写体のコントラストを増大させるように撮影時の露出量を決定する。

【0031】ステップ13では、前記決定された撮影時の露出量に基づいて、該露出量での輝度ヒストグラムを作成する。ここで、前記輝度ヒストグラムの作成は、新たに決定された撮影時の露出量と予備撮像時の露出量との大小関係、例えば両者の比に基づいて、ステップ1で作成した輝度ヒストグラムにより計算することで撮影時の露出量条件における画素毎の輝度値を推定して求めることができるが、ステップ12で決定された実際の撮影時の露出量と同一の露出量条件で再度予備撮像を行い（例えば、シャッターの半押しを2段階とする）、その時の輝度データに基づいて作成することも可能である。ここで、前記図5のように予備撮影時の輝度の最大値と最小値との差が大きい場合に、撮影時の露出量を小さくした場合の輝度ヒストグラムは図8のようになって、高輝度域の頻度を減少させることができ、また、前記図7のように予備撮影時の輝度の最大値と最小値との差が小さい場合に、撮影時の露出量を大きくした場合の輝度ヒストグラムは図9のようになって、輝度の最大値と最小値との差が拡大すると共に、高輝度域側に高頻度域がシフトする。

【0032】ステップ14では、前記新たな輝度分布状態

に基づいて、階調特性を決定する。具体的には図10（図8に対応）や図11（図9に対応）に示すように直線又は曲線の8ビットの階調特性として、高輝度領域が飽和しにくくなるようにする。すなわち、この直線又は曲線を用いて高輝度領域の飽和を低減させる。また、該階調特性を決定するに際し、撮影時の露出量と関連させて主要被写体が適正な明るさとなるように決定することができる。例えば、前記輝度ヒストグラムにおいて分布頻度の高い輝度域が主要被写体となる確率が高いので、該輝度域の平均的な輝度が基準の輝度値となるように階調特性を決定して補正することができる。平均的な輝度とは、例えば「中央値（median）」、「累積ヒストグラム（accumulated histogram）で特定の頻度の値」がある。

【0033】このようにすれば、適正な露出量と階調特性の決定により、高輝度領域の飽和が低減され、白く飛んだ画像となることを防止できると共に、適正なS/N比が得られ画質を向上させることができる。ノイズ量は信号比例と固定量のものがあるが、固定量ノイズに対しては、信号値が大きくなるほど、S/N比は良くなる。信号値を増やすには、露出を増やす。この効果は、特に低コントラスト画像で発生する。高コントラスト画像では、露出を減らす分だけS/N比は悪化するが、ハイライト飛びは防止される。

【0034】また、主要被写体は画像の中央部に位置して撮影されることが多いので、図12に示すように、撮影時の露出量条件での画像中央部における輝度の平均値を算出し、該平均値が基準の輝度値となるように階調特性を決定して補正することにより、主要被写体を適正な明るさとすることができる。また、一般的なA/Eで行われるように画像全体の平均輝度を算出し、該平均輝度が基準の輝度となるように露出量と階調特性とを関連させて決定する構成としてもよい。具体的には、撮影時の露出量を前記同様に先に決定し、該露出量条件で高輝度領域が飽和しにくくなるように、該領域での階調特性を決定しつつ、平均輝度が基準の輝度となるように残りの部分の階調特性を決定するような構成とすることができる。

【0035】次に、第2の実施の形態を説明する。この実施の形態では、前記第1の実施の形態におけるステップ14で輝度分布状態に基づいて階調特性を決定する際、前記第1の実施の形態とは異なる階調特性の決定を行うことを特徴とする。具体的には、輝度差あるいはコントラストが小さい場合、本実施の形態でも、第1の実施の形態のステップ13と同様に露出量を大きめに設定するが、この際、階調特性により標準的な明るさに変換せず、標準より明るくなるように階調特性を決定する。

【0036】このようにすることで、被写体が印刷物などの反射物である場合は、被写体である原稿の白地を白に近づけることができ、自然な画像を得ることができ

る。具体的には、まず図7の輝度ヒストグラムのような輝度デジタル値の分布を持つ画像データの中から最大値Xを検出する。この時、Xの値は最大値から数%の頻度範囲で予め検出位置を決めることもできる。次に、図13に示すように、得られたXが略最大の出力となるように階調特性のカーブを決める。

【0037】具体的には、予め決められた標準特性のカーブに対して以下の式に従いゲインを変更しカーブの傾きを急にする。

10 式1: $Gain = 1023 / \text{値} X$

さらに、高輝度部分付近は階調特性のカーブを滑らかにするため、スムージング処理（移動平均）をすると好ましい。即ち、階調特性のカーブは予め標準特性のカーブを設定しておき、ゲイン調整とスムージング処理により、前記の所定の条件の場合に階調特性のカーブを形成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成・機能を示すブロック図。

20 【図2】本発明の第1の実施の形態に係るスチルビデオカメラのハードウェア構成を示すブロック図。

【図3】同上の実施の形態における露出量及び階調特性決定処理を示すフローチャート。

【図4】同上の階調特性処理決定の詳細な処理を示すフローチャート。

【図5】輝度の差に対して撮影時の露出量を決定するマップ。

【図6】予備撮像時の露出量条件での輝度の差が大きい場合の輝度ヒストグラム。

30 【図7】同じく輝度の差が小さい場合の輝度ヒストグラム。

【図8】前記図6に対応する撮影時の露出量条件での輝度ヒストグラム。

【図9】前記図6に対応する撮影時の露出量条件での輝度ヒストグラム。

【図10】図8に対応して決定した階調特性を示す図。

【図11】図9に対応して決定した階調特性を示す図。

【図12】画像中央部を主要被写体が存在する領域として階調特性を決定する場合を説明するための図。

40 【図13】本発明の第2の実施の形態の階調特性を示す図。

【符号の説明】

104 CCD

106 A/D変換回路

107 プロセス回路

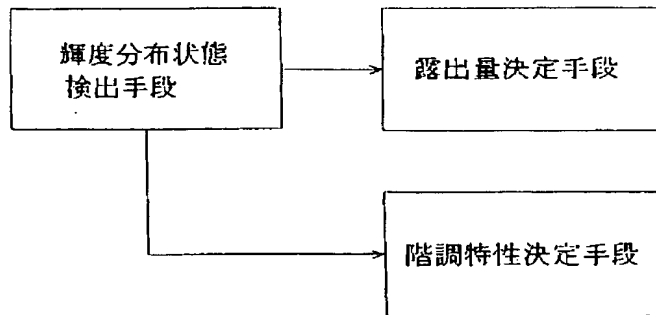
110 メインCPU

111 メモリカード

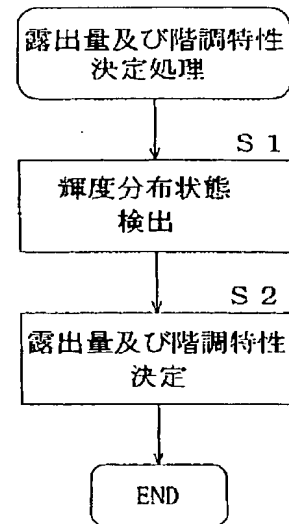
113 出力回路

125 CCD駆動回路

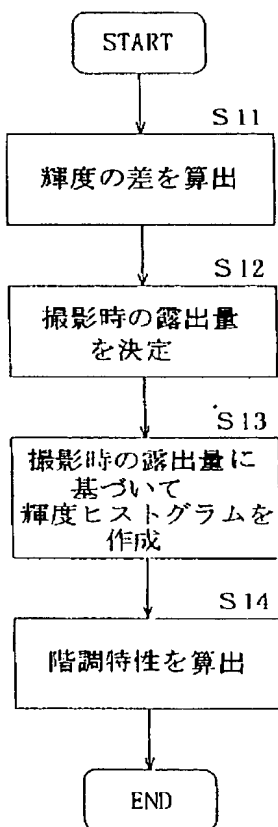
【図1】



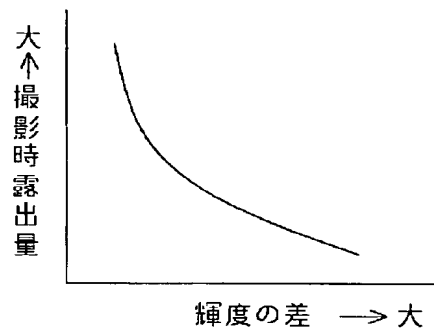
【図3】



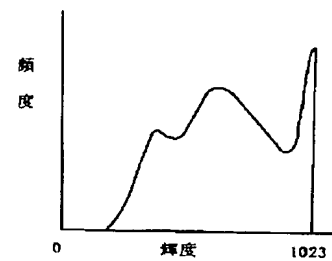
【図4】



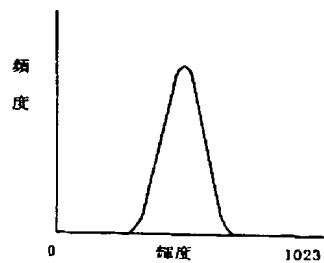
【図5】



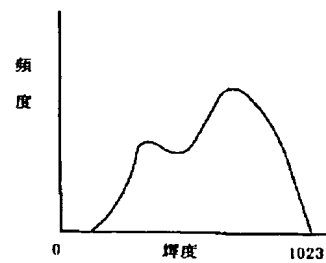
【図6】



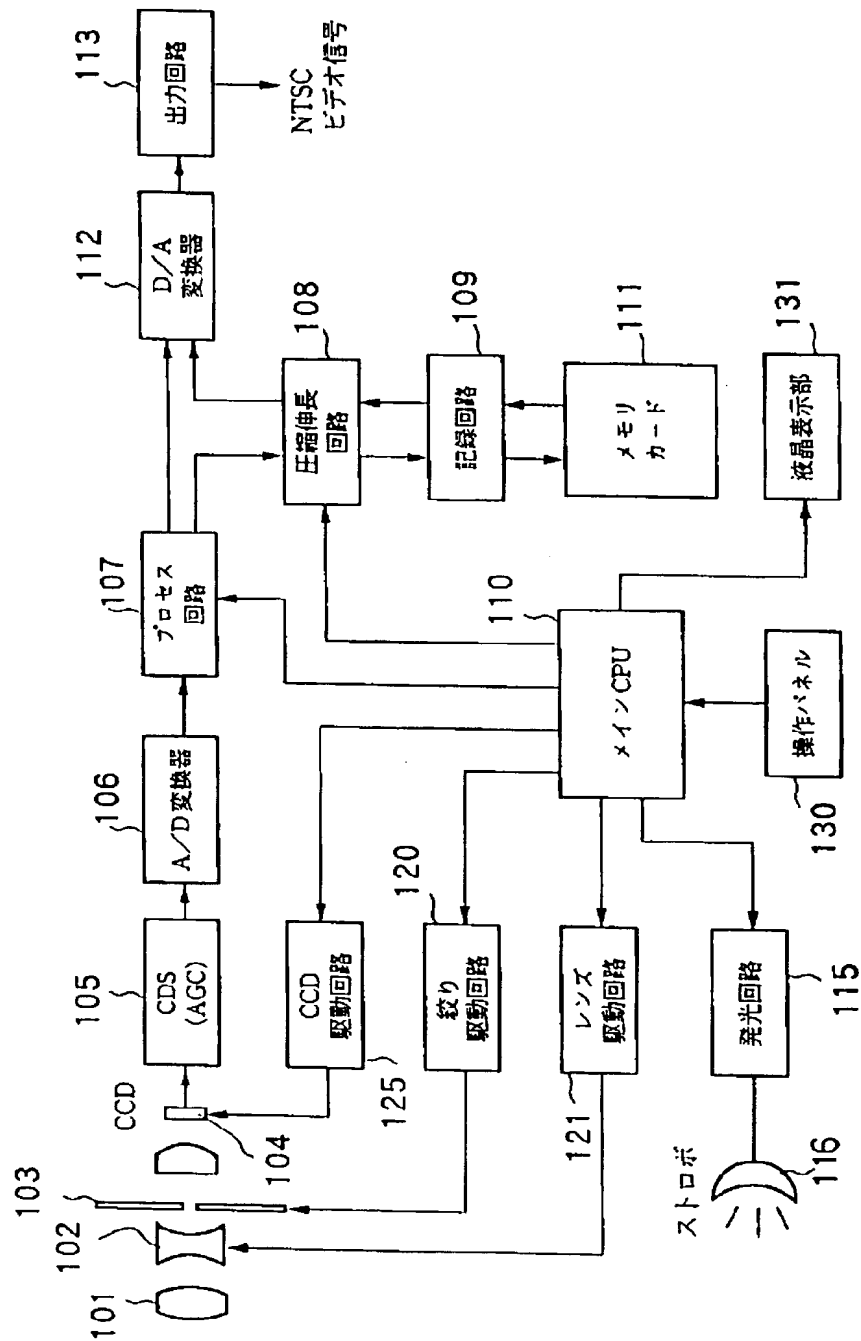
【図7】



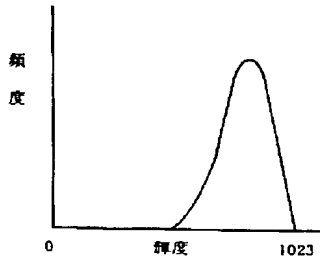
【図8】



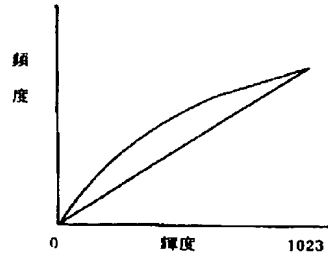
【図2】



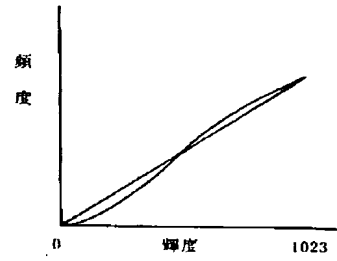
【図9】



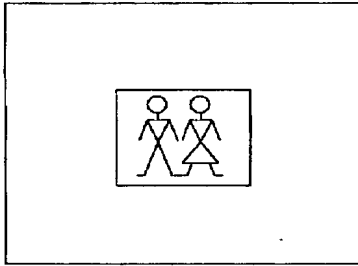
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

